



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09050519 A**(43) Date of publication of application: **18.02.97**

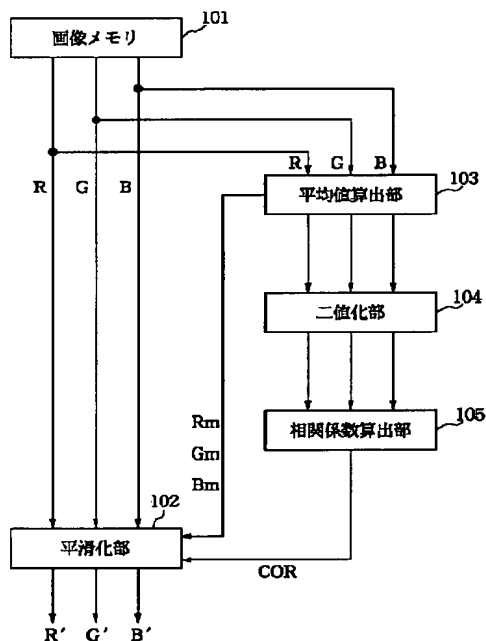
(51) Int. Cl. **G06T 5/00**
G06T 5/20
H04N 1/60
H04N 1/409

(21) Application number: **08131872**(22) Date of filing: **27.05.96**(30) Priority: **01.06.95 JP 07135025**(71) Applicant: **CANON INC**(72) Inventor: **OTA KENICHI****(54) PICTURE PROCESSOR AND ITS METHOD****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a picture processor and its method capable of effectively removing a noise from an inputted picture signal.

SOLUTION: An average value calculating part 103 calculates the average value of picture elements in each color component in a prescribed area near a picture element in question. A binarizing part 104 binarizes picture elements in a prescribed area in each color component based upon the picture element average value of each color component. A correlation coefficient calculating part 105 calculates a correlation coefficient from the characteristics of mutual binary pictures in each color component. A smoothing part 102 executes smoothing processing by adding the value of the picture element in question to the picture element average value by using the calculated correlation coefficient as a weight.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-50519

(43) 公開日 平成9年(1997)2月18日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 5/00			G 0 6 F 15/68	3 1 0 A
				4 1 0
H 0 4 N 1/60			H 0 4 N 1/40	D
1/409				1 0 1 C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-131872

(22) 出願日 平成8年(1996)5月27日

(31) 優先権主張番号 特願平7-135025

(32) 優先日 平7(1995)6月1日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 太田 健一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ

ン株式会社内

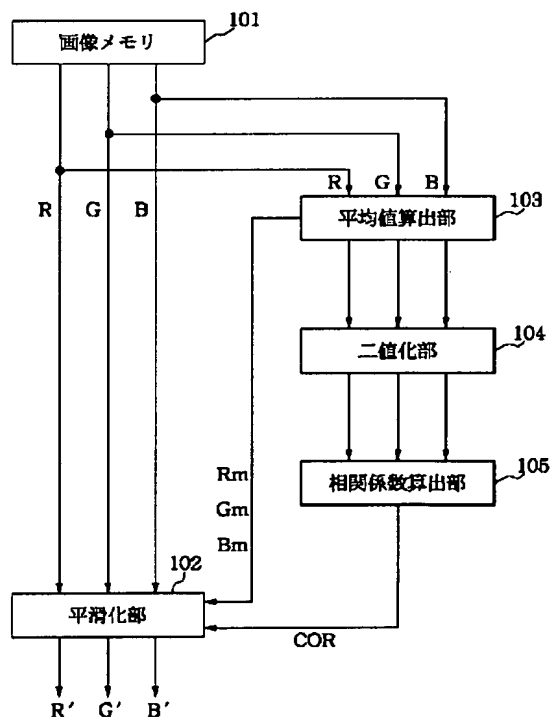
(74) 代理人 弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 本願は、入力された画像信号から雑音を効果的に除去する画像処理装置およびその方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 本願によれば、以下の技術が開示される。平均値算出部103は注目画素近傍の所定領域における色成分ごとの画素平均値を算出する。二値化部104は色成分ごとの画素平均値に基づいて所定領域の画素を色成分ごとに二値化する。相関係数算出部105は色成分ごとの二値画像相互の特性から相関係数を算出する。平滑化部102は、算出された相関係数を重みとして、注目画素の値と前記画素平均値とを加算することにより平滑化処理を行う。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された画像信号の色成分信号間の相関性を検出する検出手段と、

検出された相関性に応じた平滑化処理を前記画像信号に施す平滑化手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記検出手段は、注目画素近傍の所定領域における色成分ごとの画素平均値を算出し、算出された色成分ごとの画素平均値に基づいて前記所定領域の画素を色成分ごとに二値化し、得られた色成分ごとの二値画像相互の特性から相関係数を算出することを特徴とする請求項1に記載された画像処理装置。

【請求項3】 前記相関係数は前記色成分ごとの二値画像を排他的論理和した結果から算出されることを特徴とする請求項2に記載された画像処理装置。

【請求項4】 前記平滑化手段は、前記相関係数を重みとして、前記注目画素の値と前記画素平均値とを加算することにより平滑化処理を行うことを特徴とする請求項2または請求項3に記載された画像処理装置。

【請求項5】 入力された画像信号の各色成分信号間の相関性を検出する検出ステップと、
検出した相関性に応じた平滑化処理を前記画像信号に施す平滑化ステップとを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項6】 入力された画像信号の色成分信号間の相関性を検出する検出手段と、
検出された相関性に応じて、前記画像信号の空間周波数特性を変換する変換手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】 前記検出手段は、注目画素近傍の所定領域における色成分ごとの画素平均値を算出し、算出された色成分ごとの画素平均値に基づいて前記所定領域の画素を色成分ごとに二値化し、得られた色成分ごとの二値画像相互の特性から相関係数を算出することを特徴とする請求項6に記載された画像処理装置。

【請求項8】 前記相関係数は前記色成分ごとの二値画像を排他的論理和した結果から算出されることを特徴とする請求項7に記載された画像処理装置。

【請求項9】 前記平滑化手段は、前記相関係数を重みとして、前記注目画素の値と前記画素平均値とを加算することにより平滑化処理を行うことを特徴とする請求項7に記載された画像処理装置。

【請求項10】 入力された画像信号の各色成分信号間の相関性を検出する検出ステップと、
検出した相関性に応じて、前記画像信号の空間周波数特性を変換する変換ステップとを有することを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は画像処理装置およびその

2

方法に関し、例えば、入力された画像信号に平滑化処理あるいは鮮鋭化処理などの空間周波数変換を施す画像処理装置およびその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 カラー画像を三色分解してデジタル的に読取るためには、一次元のラインセンサを用いたフラットベッド型の原稿読取装置や、二次元のエリアセンサを用いたカメラ型の撮像装置を利用するのが一般的である。

10 【0003】 しかし、これらの装置から出力された画像信号には、センサのアナログ的な雑音成分や、センサ出力をデジタル信号に変換するA/D変換回路の特性により発生するランダム雑音が含まれているが、これらの雑音は画像品質を劣化させる要因になる。この雑音を除去するためには、画像信号の注目画素とその近傍画素との平均値を注目画素に置き換える平滑化処理が有効であるが、平滑化を行うと、画像の階調が急峻に変化するエッジ部分を鈍らせてしまうことになり、画像の尖鋭度を低下させることになる。

20 【0004】 画像データの空間的分布や統計的な特徴を利用した平滑化処理により、雑音を取り除いて画像の劣化を補正しようとする試みが行われている。例えば、メディアンフィルタと呼ばれる平滑化フィルタ処理を画像全体に施すことにより、画像のエッジを鈍らせることなく、雑音だけを除去する方法や、あるいは、画像の属性を判別して、エッジ部以外の領域（階調変化が緩やかな領域）に平滑化処理を施すといった処理が提案されている。

【0005】

30 【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述した技術においては、次のような問題点がある。

【0006】 従来の手法は、画像の信号分布特性を利用してエッジ部と平坦部とを判定し、その判定結果に基づいてフィルタ処理を切替えるものである。しかし、エッジ部と平坦部の誤判定を完全になくすことは不可能で、このため、雑音が残ったり、ある程度のエッジ鈍りが発生するのは避けられない。

【0007】 また、上述の様な問題は、エッジ強調など画像の鮮鋭化を行う場合にも同様に生じ得る。

40 【0008】 本願は、上述の問題を解決するためのものであり、入力された画像信号を効果的に平滑化することができる画像処理装置およびその方法を提供することを目的とする。

【0009】 また、本願の他の目的は、入力された画像信号の色成分間の相関を利用して、画像信号の空間周波数特性の変換を良好に行うことにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本願は、前記の目的を達成する一手段として、以下の構成を備える。

50 【0011】 本願にかかる画像処理装置は、入力された

3

画像信号の色成分信号間の相関性を検出する検出手段と、検出された相関性に応じた平滑化処理を前記画像信号に施す平滑化手段とを有することを特徴とする。

【0012】また、本願にかかる画像処理方法は、入力された画像信号の色成分信号間の相関性を検出する検出ステップと、検出した相関性に応じた平滑化処理を前記画像信号に施す平滑化ステップとを有することを特徴とする。

【0013】本願にかかる画像処理装置は、入力された画像信号の色成分信号間の相関性を検出する検出手段と、検出された相関性に応じて、前記画像信号の空間周波数特性を変換する変換手段とを有することを特徴とする。

【0014】また、本願にかかる画像処理方法は、入力された画像信号の各色成分信号間の相関性を検出する検出ステップと、検出した相関性に応じて、前記画像信号の空間周波数特性を変換する変換ステップとを有することを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】

(第1の実施の形態) 以下、本発明にかかる第1の実施例の画像処理装置を図面を参照して詳細に説明する。

【0016】図1は本発明にかかる第1の実施例の画像処理装置の構成例を示すブロック図である。なお、同図においては、画像信号の同期を取るためのクロック信号を含む制御信号や、タイミングを合わせるためのメモリやバッファの記載は省略してある。

【0017】同図において、101はカラー画像データを一面分記憶する画像メモリ、102は画像メモリ101に記憶された画像データを順次読出して平滑化する平滑化部、103は注目画素近傍の画素値を平均した平均値を算出する平均値算出部、104は平均値算出部103から出力された平均値に基づいて注目画素を単純二値化する二値化部、105は二値化部104から出力された二値データを元に相関係数CORを算出する相関係数算出部である。

【0018】次に、各部の動作を説明する。

【0019】平均値算出部103は、図2Aに一例を示すように、画像メモリ101に格納された画像データから注目画素201近傍のM×N画素のデータをRGB各々について読出し、それらの平均値Rm, Gm, Bmを求める。得られた平均値Rm, Gm, Bmは二値化部104へ送られるとともに、後述する平滑化処理にも利用するために平滑化部102へ送られる。なお、図2AにはM×N=3×3画素の一例を示したが、N=3, 4, 5, 6, …、M=3, 4, 5, 6, …の何れの組合わせでもよい。

【0020】二値化部104は、平均値算出部103から入力された平均値を基に、M×N画素データを二値化する。例えば、各画素が、各色8ビットの深さで、例えば、図2Bの左側に示すような値をもっている場合、その平均値は「81」（閾値）になるので、閾値より大きい注目画素(8

4

4)は「1」に二値化される。図2Bの右側に示されるように、M×Nブロック内の各画素データは同じ閾値(=81)で二値化される。

【0021】図3および図4は相関係数算出部105の動作を説明する図で、二値化部104で得られたRGBそれぞれの二値データを基に相関係数CORを求める様子を示している。

【0022】なお、図3は画像のエッジ部のデータ例で、二値化前のRGBデータ間においては、互いの画素値は異なるものの、画素値の変化(分布)には互いに相関があり、それらを二値化すると、ほぼ同様の二値データが得られる。一方、図4は画像の平坦部のデータ例で、二値化前のRGBデータ間において、画素値の変化はランダムであり、それらを二値化すると、異なった二値データが得られることになる。

【0023】画像のエッジ部と平坦部とは、上記のような特性をもっているため、相関係数算出部105は、R成分の二値データとG成分の二値データとを画素ごとに排他的論理和(EXOR)し、G成分の二値データとB成分の二値データとを画素ごとに排他的論理和(EXOR)することにより、画素値の変化(分布)を抽出する。そして、両排他的論理和結果に含まれる「0」（二つの二値データが一致したことを示している）の数をカウントする。得られたカウント値は、そのM×N画素領域の相関係数CORとして出力される。

【0024】図3の例では相関係数COR=16に、図4の例では相関係数COR=4になり、図4の例に比べて、図3の例は相関が強いという結果が得られる。

【0025】このようにして得られた相関係数CORは平滑化部102へ送られる。平滑化部102は、送られてきた相関係数CORにパラメータ(重み)とする次のように平滑化処理を行う。すなわち、平滑化部102は、相関係数CORに反比例して、M×N画素領域の注目画素の値が領域の平均値に近付くように平滑化処理を施す。具体的には、平均値算出部103から入力された平均値Rm, Gm, Bmと、相関係数CORとを用いて、次式により平滑化された注目画素の値を求める。

【0026】

$$X' = \{COR \times X + (n - COR) \times X_m\} / n$$

$$= (COR / n) (X - X_m) + X_m \quad \dots (1)$$

ただし、X'：平滑化後の画素値(R', G', B')

X：平滑化前の画素値(R, G, B)

Xm：平均値(Rm, Gm, Bm)

n：2×M×N

【0027】上記のように3×3画素で処理するときには上式のnは18になり、平滑化のステップは0から18の18段階になる。

【0028】このようにすれば、相関係数CORの最大値はnに等しいから、CORが最大になるエッジ部ではX'=Xになって、入力された画像データがそのまま出力されるこ

5

とになる。また、COR=0の平坦部においては $X'=X_m$ になり、 $M \times N$ 画素領域の平均値が出力される。

【0029】なお、平滑化部102から出力された $R'G'B'$ 画像データは、画像メモリに蓄えられたり、プリンタやモニタなどへ送られて画像形成に利用されたりする。

【0030】また、上記では、R-G間およびG-B間の排他的論理和を求める例を説明したが、さらに、B-R間の排他的論理和を求めれば、平滑化ステップをさらに細かくして、平滑化の効果を高めることができる。例えば、 3×3 画素で処理するとき式(1)の n は27になり、平滑化ステップは28段階になる。さらに、R-G-B間で排他的論理和を求めてもよい。

【0031】また、上記では、カラー画像データとしてRGB画像データの例を説明したが、CMY画像データなどでもよいことは言うまでもない。

【0032】このように、本実施例によれば、色成分データ間の相関性を検出して、得られた相関性を平滑化処理のパラメータに加えることにより、画像の平坦部は平滑化して効果的に雑音を除去するとともに、画像のエッジ部についてはその尖鋭度を保つことができる。

【0033】(第2の実施の形態)図5は、本発明の第2の実施例の構成を示すブロック図である。

【0034】図5において、501は鮮鋭化処理部であり、例えばラプラシアンフィルタをR、G、Bの各色成分毎に適用して鮮鋭化信号 R_e 、 G_e 、 B_e を出力する。

【0035】また、502は、鮮鋭化部であり、元画像の鮮鋭化信号 R_e 、 G_e 、 B_e を用いて、以下の演算を画素毎に実行する。

【0036】

$$X' = ((n - COR) \times X + COR \times X_e) / n \quad \dots (2)$$

ただし、 X' ：鮮鋭化後の画素値(R' 、 G' 、 B')

X ：鮮鋭化前の画素値(R、G、B)

X_e ：鮮鋭化信号(R_e 、 G_e 、 B_e)

n ： $2 \times M \times N$

【0037】この場合、CORが最大となるエッジ部では鮮鋭化信号 X_e が出力され、CORが最小となる平坦部では元画像データ x がそのまま出力される。

【0038】他の構成部分は、図1と同様なのでその説明は省略する。

6

【0039】なお、上述の(1)と(2)とを組み合わせ、

$$X' = ((n - COR) \times X_m + COR \times X_e) / n \quad \dots (3)$$

としてもよい。

【0040】以上の様に本発明によれば、色成分信号間の相関性を用いて、平滑化やエッジ強調等の空間周波数特性の変換を良好に行うことができる。

【0041】なお、本発明は、ホストコンピュータ、プリンタ等の複数の機器から構成されるシステムに適用しても、複写機等の一つの機器からなる装置に適用してもよい。

【0042】また、本発明は、上述の手順を実行するためのプログラムをフロッピーディスク等の記憶媒体に記憶しておき、その記憶媒体からシステムあるいは装置にそのプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいうまでもない。

【0043】また、上述の例では、画像メモリ(フレームメモリ)からカラー画像データを供給したが、ラインセンサーから構成されるカラーイメージリーダーから供給されたカラー画像データに対してリアルタイムに上述の処理を施してもよい。

【0044】また、相関係数CORは、2値データではなく、三値、四値など多値データから算出してもよい。

【0045】

【発明の効果】以上の様に本願の発明によれば、入力された画像信号を効果的に平滑化することができる。

【0046】また、他の発明によれば、入力された画像信号の色成分間の相関を利用して、画像信号の空間周波数特性の変換を良好に行うことができる。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる一実施例の画像処理装置の構成例を示すブロック図、

【図2】図1に示す平均値算出部の処理を説明する図、

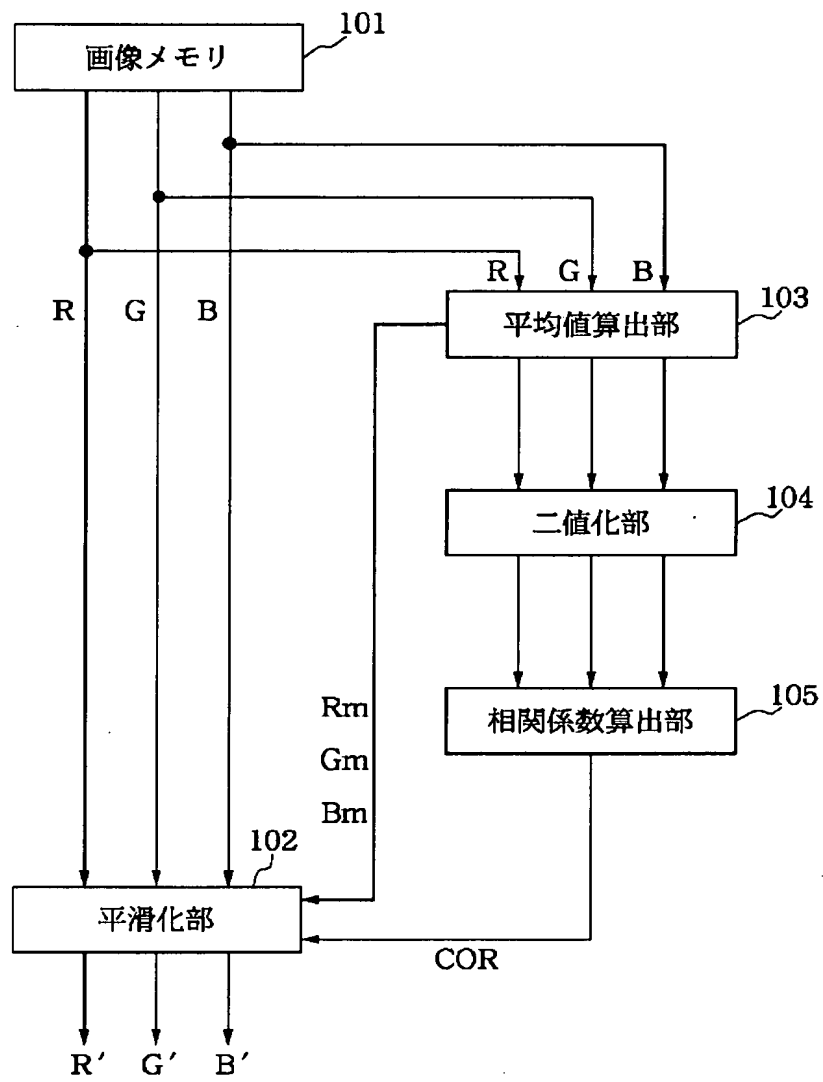
【図3】図1に示す相関係数算出部の動作を説明する図、

【図4】図1に示す相関係数算出部の動作を説明する図、

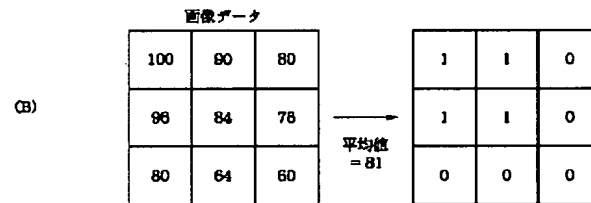
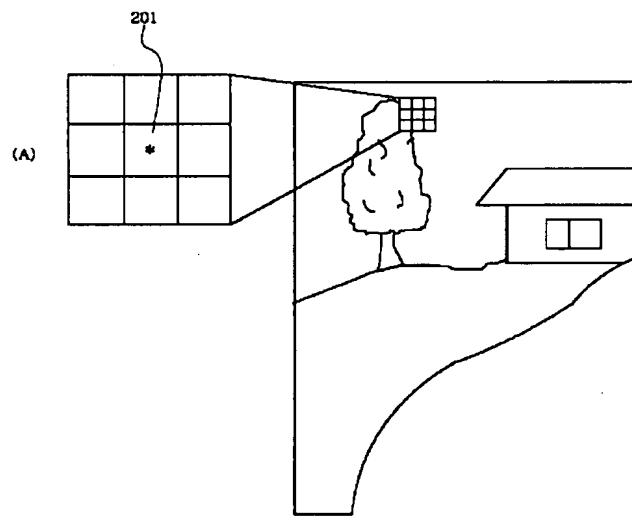
【図5】本発明の他の実施例の構成を示すブロック図である。

40

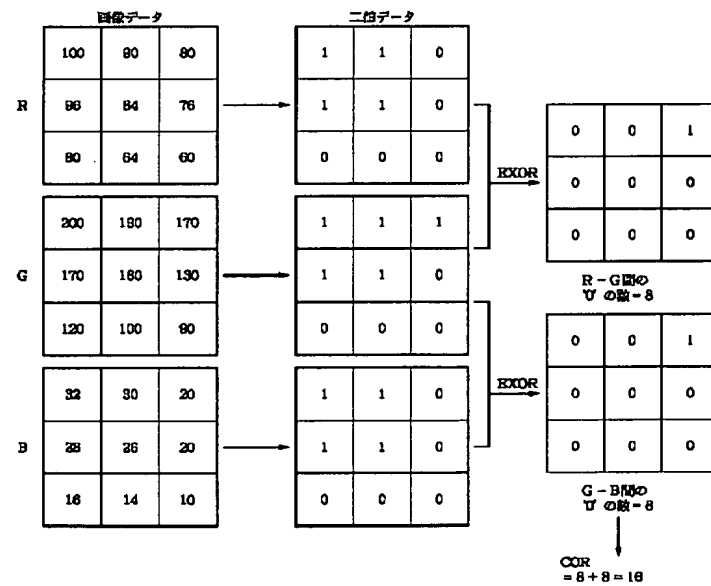
【図1】



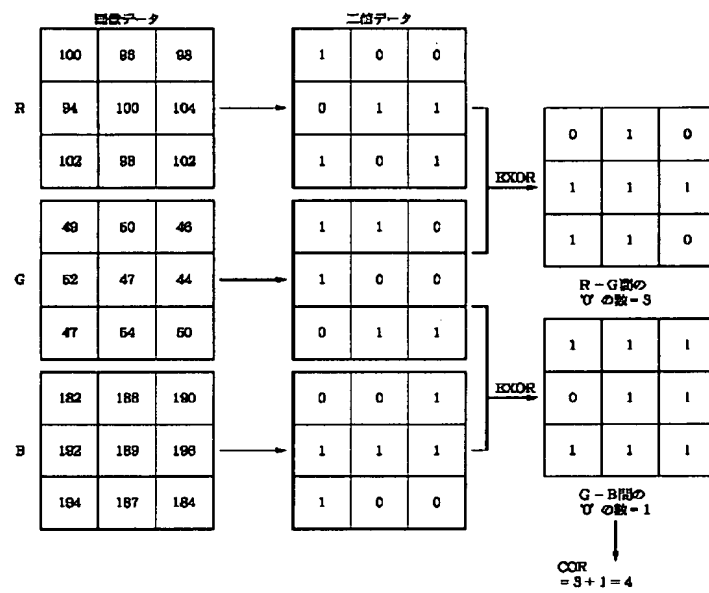
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

